A

الأمم المتحدة

Distr.
GENERAL

الجمعية العامة

A/AC.105/640
14 May 1996
ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

تقرير عن حلقة العمل الخامسة المشتركة بين الأمم المتحدة والوكالة الفضائية الأوروبية بشأن علوم الفضاء الأساسية : من التلسكوبات الصغيرة الى البعثات الفضائية ، والتي استضافها مركز آرثر سي. كلارك للتكنولوجيات الحديثة ، نيابة عن حكومة سري لانكا

(كلومبو ، ١١ - ١٤ كانون الثاني/يناير ١٩٩٦)

المحتويات

	الفقرات	الصفحة
مقدمة	١-٩	٣
ألف - الخلفية والأهداف	١-٥	٣
باء - تنظيم حلقة العمل وبرنامجها	٦-٩	٤
أولا - الملاحظات والتوصيات	١٠-٢٠	٥
ألف - مرصد الفضاء العالمي	١٠-١١	٥
باء - تدشين مرفق التليسكوب في مركز آرثر سي. كلارك للتكنولوجيات الحديثة	١٢-٢٠	٥
ثانيا - ملخص العروض المقدمة	٢١-٥٤	٧
ألف - التلسكوبات الصغيرة : الأبحاث	٢١-٣٠	٧
باء - التلسكوبات الصغيرة : التعليم	٣١	١٣

V.96-83428

المحتويات

	الفقرات	الصفحة
جيم - التلسكوبات الآلية والارتباط بشبكة التلسكوبات	٣٢-٣٣	١٣
دال - مشاريع المقرابات (التلسكوبات)	٣٤-٣٧	١٤
هاء - الشمس	٣٨-٤٢	١٦
واو - النجوم الثنائية	٤٣-٤٥	١٨
زاي - علم الكون	٤٦-٤٩	١٩
حاء - عروض عن مواضيع مختارة	٥٠-٥٤	٢١

المرفق

برنامج حلقة العمل ٢٣

مقدمة

ألف - الخلفية والأهداف

١ - قررت الجمعية العامة في قرارها ٣٧/٩٠ المؤرخ في ١٠ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٢ ، بناء على التوصية الصادرة عن مؤتمر الأمم المتحدة الثاني المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (يونيسبيس ٨٢) بأن يعمل برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية ، في جملة أمور ، على النهوض بمزيد من التعاون في ميدان علوم وتكنولوجيا الفضاء بين البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية وكذلك فيما بين البلدان النامية .

٢ - وأيدت لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية ، في دورتها السابعة والثلاثين المعقودة في فيينا من ٦ الى ١٦ حزيران/يونيه ١٩٩٤ ، برنامج الأمم المتحدة المقترح لعام ١٩٩٥ والخاص بعقد حلقات عمل ودورات تدريبية واجتماعات خبراء وحلقات دراسية ، بصيغته المبينة في تقرير الخبير المعني بالتطبيقات الفضائية (A/AC.105/555 ، الفقرة ٦٢) . وعقب ذلك ، أيدت الجمعية العامة ، في قرارها ٤٩/٣٤ المؤرخ في ٩ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٤ ، برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية لعام ١٩٩٥ .

٣ - وعملا بقرار الجمعية العامة ٤٩/٣٤ ووفقا لتوصيات يونيسبيس ٨٢ ، نظمت حلقة العمل الخامسة المشتركة بين الأمم المتحدة والوكالة الفضائية الأوروبية بشأن علوم الفضاء الأساسية ، وذلك في اطار أنشطة البرنامج لعام ١٩٩٥ ، ولا سيما لصالح بلدان المنطقة الأعضاء في اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادىء .

٤ - وشارك في تنظيم حلقة العمل كل من مكتب شؤون الفضاء الخارجي والوكالة الفضائية الأوروبية ومركز آرثر سي. كلارك للتكنولوجيات الحديثة الموجود في كولومبو بسري لانكا .

٥ - وتمثلت أهداف حلقة العمل فيما يلي : (أ) تدشين مرفق التلسكوب الفلكي في مركز آرثر سي . كلارك للتكنولوجيات الحديثة ؛ و (ب) دراسة برامج البحث والتعليم الخاصة بالتلسكوبات الأصغر ؛ و (ج) تناول المسائل المتعلقة بالتلسكوبات الروبوتية والربط في شبكة التلسكوبات ؛ و (د) استعراض المشاريع المتعلقة بالتلسكوبات ؛ و (هـ) مناقشة نتائج البحوث الجديدة الخاصة بالشمس والأزواج النجمية وعلم الكونيات ؛ و (و) التركيز على التعاون الدولي في مجال علوم الفضاء الأساسية ؛ و (ز) استعراض البرامجيات وقواعد البيانات الخاصة بالفلك والتي يمكن الوصول اليها عن طريق الشبكة الحاسوبية العالمية .

باء - تنظيم حلقة العمل وبرنامجها

٦ - انعقدت حلقة العمل في الفترة ما بين ١١ و ١٤ كانون الثاني/يناير ١٩٩٦ ، بمركز آرثر سي. كلارك للتكنولوجيات الحديثة في كولومبو ، سري لانكا . وتمثل الحلقة استمرارا لسلسلة من حلقات العمل بشأن علوم الفضاء الأساسية التي تشارك في تنظيمها سنويا الأمم المتحدة والوكالة الفضائية الأوروبية ، والتي عقدت في كل من الهند (١٩٩١) لصالح بلدان آسيا والمحيط الهادىء (A/AC.105/489) ، وكوستاريكا وكولومبيا (١٩٩٢) لصالح بلدان أمريكا اللاتينية والكاريبي (A/AC.105/530) ، ونيجيريا (١٩٩٢) لصالح أفريقيا (A/AC.105/560/Add.1) ، ومصر (١٩٩٤) لصالح غربي آسيا (A/AC.105/580) .

٧ - وحضر حلقة العمل ٧٤ عالما فلكيا وفضائيا من ٢٥ بلدا هي : الاتحاد الروسي ، اسبانيا ، اندونيسيا ، باكستان ، تايلند ، الجمهورية التشيكية ، جنوب أفريقيا ، سري لانكا ، الصين ، عمان ، فرنسا ، الفلبين ، فييت نام ، كندا ، كولومبيا ، ماليزيا ، مصر ، المغرب ، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية ، النمسا ، الهند ، هندوراس ، الولايات المتحدة الأمريكية ، اليابان . وقدمت الأمم المتحدة والوكالة الفضائية الأوروبية دعما ماليا لتغطية تكاليف سفر واقامة ٣٢ مشتركا . وتحمل تكاليف المشتركين الآخرين معهد العلوم الفضائية والملاحة الجوية باليابان وجمعية دراسات الكواكب والوكالة الفضائية الألمانية (دارا) وجامعة أريزونا (الولايات المتحدة الأمريكية) ، وكلية سوارثمور (الولايات المتحدة الأمريكية) والمرصد الفلكي الوطني (اليابان) ومرصد بيزاي الفلكي (اليابان) ومرصد ميدي بيرينيه (فرنسا) . ووفرت حكومة سري لانكا المرافق والمعدات والنقل المحلي .

٨ - واشترك في اعداد برنامج حلقة العمل (انظر مرفق هذا التقرير) حكومة سري لانكا ومكتب شؤون الفضاء الخارجي والوكالة الفضائية الأوروبية ومركز آرثر سي. كلارك للتكنولوجيات الحديثة .

٩ - وهذا التقرير الذي يتضمن معلومات خلفية عن حلقة العمل وعن أهدافها وتنظيمها ، فضلا عن الملاحظات والتوصيات الصادرة عن الحلقة ، ويتضمن ملخصا بالعروض التقنية ، أعد من أجل لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية . وقد قدم المشتركون الى الهيئات الحكومية المعنية والجامعات والمراصد ومؤسسات البحوث ، في بلدانهم ، كل على حدة ، تقارير عما أحرز من معلومات وما أنجز من أعمال خلال حلقة العمل . وسوف تشكل العروض المنتقاة التي قدمت خلال الحلقة جزءا من دراسة تقنية بعنوان "تطوير علم الفلك وعلوم الفضاء" في جميع أرجاء العالم ، تتولى نشرها الأمم المتحدة في عام ١٩٩٦ . كما تتضمن هذه الدراسة التقنية المواد اللازمة لتقييم سلسلة حلقات العمل بشأن علوم الفضاء الأساسية ، والمشتركة بين الأمم المتحدة والوكالة الفضائية الأوروبية والتي نظمت في الفترة ما بين ١٩٩١ - ١٩٩٦ .

أولا - الملاحظات والتوصيات

ألف - مرصد الفضاء العالمي

١٠ - قيل انه بالنظر الى تزايد مشاركة البلدان النامية في علم الفلك وعلم الفضاء ، واعتبارا لما يتوقع من ارتفاع سريع في عدد الفنيين المشاركين من البلدان النامية ، فمن الأهمية ايجاد الوسائل التي تكفل مشاركتهم على أكثر المستويات تطورا . وبما أن الوصول الى التلسكوبات الصغيرة واستخدام البيانات المحفوظة في مجال علم الفلك قد ينجم عنه ظهور مجموعة من علماء الفلك يتزايد عدد أفرادها ويتميزون بالكفاءة المهنية ، في البلدان النامية ، فيجب الاعتراف بأن الوصول الى المرافق الطليعية سيكون لازما بالنسبة لعدد كبير من العلماء . وحيث ان التكاليف المقترنة بالوصول الى المرافق الأرضية الرئيسية من شأنها أن تفرض ، في كثير من الأحيان ، أعباء اقتصادية باهظة على البلدان ذات الاقتصادات النامية ، فان هذه الظروف ستؤدي الى حلقة صراع غير مجدية من شأنها أن تدفع عددا كبيرا من أكثر العلماء تدريبا الى الانتقال الى بلدان أخرى ضمانا لمستقبلهم المهني وهذا من شأنه أن يحرم بلدانهم من مكسب هام يتمثل في الأشخاص ذوي التدريب الرفيع المستوى .

١١ - وأفيد أنه في هذا العالم الذي يعد فيه تركز المرافق الفلكية من الدرجة الأولى اتجاها لا يمكن ايقافه ، بالامكان أن يتيح مرصد الفضاء العالمي حلا جذابا من الناحية التكنولوجية . ومن شأن ذلك أيضا أن يحفز التنمية الصناعية ويرسخ ويحسن المرافق الأساسية للاتصالات ويتيح الاستقلالية في الوصول محليا الى مرفق فلكي رئيسي .

باء - تدشين مرفق التليسكوب في مركز آرثر سي. كلارك للتكنولوجيات الحديثة

١٢ - أنشىء مركز آرثر سي. كلارك للتكنولوجيات الحديثة في عام ١٩٨٤ ، بهدف التعجيل بادخال وتطوير التكنولوجيات في سري لانكا في ميادين الحاسوب والاتصالات وتكنولوجيات الفضاء وعلوم الروبوط والطاقة . وما فتىء المركز يخطط ، منذ انشائه ، للجمع بين الأنشطة المتعلقة بالاتصالات الفضائية والاستشعار عن بعد بواسطة السواتل ومباشرة برنامج قابل للتطبيق في ميدان التكنولوجيات الفضائية . وقد انحصر هذا البرنامج في الأعمال العلمية والتقنية ذات الصلة داخل المدار الثابت بالنسبة للأرض . وعقب صدور خطة العمل التي تستند الى اعلان بكين الذي اعتمده المؤتمر الوزاري الذي نظمته اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادىء (الايسكاب) من أجل النهوض بالأنشطة الخاصة بتكنولوجيا الفضاء لأغراض التنمية المستدامة في منطقة الايسكاب ، في عام ١٩٩٤ ، عمد مركز آرثر سي. كلارك الى انشاء مركز للتطبيقات الفضائية ، في عام ١٩٩٥ ، بموافقة مجلس الوزراء . واثر اتخاذ

القرار بقبول التلسكوب الذي تم التبرع به الى المركز ، خطط للشروع في تنفيذ البرامج الفلكية في اطار مركز التطبيقات الفضائية .

١٣ - وفي بداية عقد الستينات ، أبرزت اللجنة المعنية بالجامعات في سري لانكا ، والتي أنشأها آنذاك الحاكم العام ، أهمية التعليم والبحث في ميدان الفلك وأوصت باقامة قسم منفصل للعلوم الفلكية وتزويده بما يلزم من معدات ومرافق أساسية . غير أن هذه التوصية لم تترجم على المستوى العملي . وفي الوقت الراهن يوجد في سري لانكا قبة فلكية اصطناعية تسهم في التعليم في ميدان الفلك بالبلد .

١٤ - ويوجد أيضا بالبلد عدد قليل من التلسكوبات الصغيرة تستخدم ، أساسا ، في أغراض الرصد الذي يقوم به الهواة . غير أن عددا كبيرا من المنظمات والأفراد حريصون على اكتساب المعرفة في ميدان الفلك بالرغم من قلة عدد المرافق الأساسية المتاحة بالبلد .

١٥ - وفي عام ١٩٩١ ، مثلوا سري لانكا في وأثناء انعقاد حلقة العمل الأولى المشتركة بين الأمم المتحدة والوكالة الفضائية الأوروبية بشأن علوم الفضاء الأساسية التي نظمت في بنغالور ، الهند ، في سنة ١٩٩١ ، (A/AC.105/489 ، ١٩٩١) ، أشار فريق من العلماء الذين مثلوا سري لانكا الى أهمية احراز تلسكوب فلكي لخدمة بلدهم . وفي تلك الحلقة ، أوصت الأمم المتحدة باقامة مرصد في سري لانكا . وبعد ذلك ، طلب مكتب شؤون الفضاء الخارجي من حكومة اليابان أن تنظر في التبرع بتلسكوب لسري لانكا بغرض تنفيذ تلك التوصية . وقد درست حكومة اليابان الطلب وقدمت الى حكومة سري لانكا تلسكوب "كاسيغرين" عاكسا يبلغ قطره ٤٥ سنتيمترا .

١٦ - وفي عام ١٩٩٢ ، قام فريق من المسؤولين من الحكومة اليابانية والأمم المتحدة بزيارة الى سري لانكا حيث عقد اجتماع بمقر رابطة النهوض بالعلم في كولومبو ، سري لانكا . وبسبب النفقات الضخمة التي تتطلبها المرافق الأساسية اللازمة لانشاء التلسكوب واعتبارا للقدرات التقنية للمركز ، طلب اليه أن يضطلع بالمشروع . وتقرر تركيب التلسكوب في الطابق الرابع من المبنى الجديد للمركز الذي كان آنذاك قيد التشييد .

١٧ - كما تقرر أيضا بناء غرفة التلسكوب بسقف انزلاقي عوضا عن القبة بسبب التكاليف الباهظة . وشكل مجلس محافظي المركز في عام ١٩٩٤ لجنة توجيهية تتألف من خبراء فلكيين وعلماء ومهندسين ، وكلفت باعداد خطة عمل لتنفيذ المشروع .

١٨ - وعقدت اللجنة التوجيهية أول اجتماع لها في أيلول/سبتمبر ١٩٩٤ . وقد أولى وزير العلوم والتكنولوجيا وتنمية الموارد البشرية في سري لانكا قدرا كبيرا من الاهتمام للموضوع حيث استطاع أن

يحصل من مجلس الوزراء على الموافقة على التلسكوب العاكس بقطر ٤٥ سنتيمترا الذي قدمته شركة غوتو الصناعية باليابان . ووصل التلسكوب الى سري لانكا في عام ١٩٩٥ .

١٩ - وعملت اللجنة التوجيهية على استبانة معالم بعض مجالات الأنشطة التي ينبغي النظر في الاضطلاع بها مستقبلا في اطار مشروع التلسكوب . وتقرر استخدام هذا المرفق في الأنشطة التالية : (أ) تيسير أعمال البحث المتعلقة بالمناهج الخاصة بالفلك في الدراسات الجامعية والعليا بجامعات سري لانكا ؛ و (ب) اقامة الروابط مع البرامج الدولية للرصد الفلكي ؛ و (ج) تنفيذ برامج رصد روتينية بمساعدة الفلكيين وموظفي مركز آرثر سي. كلارك ؛ و (د) استحداث قاعدة بيانات في المركز وربطها بقواعد البيانات في البلدان الأخرى بواسطة انترنيت ؛ و (هـ) النهوض بالتعليم في ميدان الفلك في سري لانكا وتقديم المساعدة الى رابطات الفلكيين الهواة .

٢٠ - وفي مشروع المقراب (التلسكوب) ، سوف يقوم مركز آرثرسي كلارك بمهمة المضيف وبمساعدة العلماء والفلكيين في سري لانكا على الافادة من استخدام المقراب على أمثل نحو . وقد افتتح مرفق المقراب أثناء انعقاد حلقة العمل الخامسة المشتركة بين الأمم المتحدة والوكالة الفضائية الأوروبية (إيسا) بشأن علوم الفضاء الأساسية (انظر الجلسة ٥ في مرفق هذا التقرير) .

ثانيا - ملخص العروض المقدمة

ألف - التلسكوبات الصغيرة : الأبحاث

الخبرة الروسية/الاتحاد السوفياتي سابقا في استخدام التلسكوبات الصغيرة لأغراض علم الفلك والتعليم المهنية

٢١ - ذكر أنه لم يتوفر قط من قبل لدى الفلكيين الروس في الاتحاد الروسي تلسكوبات بصرية كبيرة بما فيه الكفاية ، وقد درجوا تقليديا على استخدام الصغيرة منها (التي تبلغ أقطار مراياها حتى متر واحد فقط) للقيام بعمليات الرصد بنوعيها الاتباعي القديم والحديث العهد . وقد وصفت بايجاز المرافق الفلكية الروسية . كما بحثت المواضيع التالية : استخدام التلسكوبات (النجمية) البصرية الصغيرة لأغراض قياس ضوء النجوم المتغيرة والنويات المجرية الناشطة ، بما في ذلك المشاركة في برامج رصد النجوم المتغيرة الساطعة والنويات المجرية الناشطة ؛ وقياس السرعات الشعاعية النجمية بهدف دراسة بنية المجرة (أي درب اللبانة) ؛ وتسجيل المكونات البصرية لرشقات أشعة غاما ؛ وتسجيل قياس الضوء العدسي من خلال الجاذبية الصغرى ، الخ ؛ وكذلك استخدام الأدوات الصغيرة لأغراض التعليم الفلكي .

التلسكوبات الفليكة الصغيرة لأغراض البحث والتعليم في مرصد حلوان في مصر :

٢٢ - ذكر أن مرصد حلوان شيد عام ١٩٠٣ على هضبة من الحجر الجيري ، تقع على مسافة ٢٥ كم جنوبا من القاهرة . وكانت حلوان حينذاك قرية صغيرة لا يزيد عدد سكانها عن زهاء ٠٠٠ ٥ نسمة . وكانت تتميز بأيامها المشمسة نهارا وسمائها الصافية ليلا ، مع درجة عالية من الشفافية الجوية . وقد بوشرت عمليات الرصد الفلكي في مرصد حلوان في عام ١٩٠٥ باستخدام تلسكوب عاكس قطره ٣٠ بوصة . ثم اشترك المرصد في أنشطة ومشاريع دولية مختلفة ومنها مثلا رصد مذنب هالي في عام ١٩١٠ ؛ ورصد عدد من الكواكب واكتشافها ؛ ورصد ودراسة بعض المجرات والسدم جنوبي خط العرض ٣٠ شمالا ؛ ورصد القمر والكواكب بالتصوير الضوئي ؛ ورصد كسوف الشمس الكلي في عام ١٩٥٢ في السودان ؛ واكتشاف خطوط الاكليل الداخلي الطيفية ، بالتعاون مع مرمصد مودون في فرنسا .

٢٣ - ولكن من جراء توسع مدينة حلوان ، التي أصبحت الآن مركز الصناعة الثقيلة في مصر ، وكذلك من جراء مؤثرات الضوء وتلوث الغلاف الجوي ، ساءت نوعية الأرصاد الفلكية بقدر كبير ، فاختير موقع جديد في القطامية شمالي الصحراء الشرقية . على مسافة ٨٠ كم من حلون ، في طريق القاهرة - السويس ، على هضبة ترتفع ٤٧٦ مترا فوق سطح البحر . وقد تم بناء مرصد القطامية وباشر أداءه وظيفته في عام ١٩٦٢ . ويحتوي المرصد على تلسكوب عاكس قطره ٧٤ بوصة . مصنوع في انكلترا . ومنذ عام ١٩٦٤ ، أصبح مرصد حلوان متخصصا في الأرصاد الشمسية بواسطة تلسكوب كاسر للأشعة من نوع "كود" ذي عدسة قطرها ٦ بوصات ، من صنع "كارل زايس يينا" . وقد غطت أرصاد الكلف الشمسي المعتادة اليومية ثلاث دورات شمسية (٢٠ و ٢١ و ٢٢) ، وكانت التقارير الشهرية عن مظاهر الغلاف الضوئي الشمسي ترسل الى مراكز البيانات الشمسية في العالم طوال أكثر من ثلاثين سنة . وفي السنوات العشر السابقة ، تطورت الأرصاد الشمسية فاصبحت تجرى بواسطة التصوير الضوئي ، لغرض دراسة حركات الكلف الشمسي الذاتية . وقد استخدمت أيضا مرشحات بصرية تتبين الخط - كاف من الهيدروجين ألفا والكلسيوم - ثنائي ، من صنع مرصد أوندرييوف بالقرب من براغ . موصولة بمقراب كاسر للأشعة من نوع "كود" ، قطر فتحته ٦ بوصات ، وذلك لدراسة ظاهرة الغلاف اللوني للضوء . اضافة الى ذلك ، اقيم في عام ١٩٥٧ في مرصد حلوان ، جهاز متابع سماوي أفقي مزود براسم طيف ذاتي التسديد وعلى درجة عالية من التشتيت ، لدراسة الأطياف الشمسية . وكان هناك برنامج لاستخدام ذلك الجهاز لدراسة الخطوط الأرضية للملوثات الهوائية في حلوان . وكان هنالك أيضا تلسكوبات فلكية صغيرة كاسرة للأشعة ركبت عام ١٩٦٥ في حلوان لاستخدامها لتتبع مسار التوابع (السواتل) الأرضية الاصطناعية بواسطة البصر والتصوير الضوئي . ثم طورت تلك المحطة لكي تستخدم الليزر في تتبع المسارات ، وذلك من خلال برنامج مشترك مع الجمهورية التشيكية والولايات المتحدة الأمريكية ، ما فتىء يؤدي عمله لأكثر من عشر سنين . كما توجد برامج لتطوير التلسكوب العاكس البالغ قطره ٣٠ بوصة في حلوان وتزويده بآلة تصوير ذات أجهزة متقارنة بواسطة الشحنات ، من أجل رصد السواتل الاصطناعية

الثابتة المدار بالنسبة الى الأرض . هذا وان مقراب "كود" الكاسر للأشعة البالغ قطره ٦ بوصات والمتابع السماوي الأفقي البالغ قطره ٢٥ سم والتلسكوب العاكس البالغ قطره ٣٠ بوصة ومحطة رصد السواتل الأرضية الأصطناعية بواسطة التصوير الضوئي والليزر ، كلها تستخدم لأغراض التعليم في الدورات التجريبية والعملية المخصصة للطلاب من غير المتخرجين ومن المتخرجين من قسمي الفلك في جامعتي القاهرة والأزهر في القاهرة . وتستخدم أيضا خلال دورات التدريب المخصصة للباحثين المساعدين في المعهد القومي للبحوث الفلكية والجيوفيزيقية ، وخلال دورات التدريب والدورات المدرسية الصيفية الدولية في عمل الفلك المخصصة للفلكيين الشباب ، التي جرت اثنتان منها في عامي ١٩٨١ و ١٩٩٤ ، بالتعاون مع الاتحاد الفلكي الدولي .

علم الفلك بواسطة التلسكوبات الصغيرة : الخبرة الهندية

٢٤ - ذكر ان الطابع المؤسسي قد أضفي على علم الفلك الحديث في الهند في عام ١٧٩٠ من خلال المعونة البريطانية الاستعمارية . وقد وصل الى الهند خلال الفترة ١٨٣٧ - ١٩٠٧ ، عدد من التلسكوبات التي تتراوح أقطار فتحاتها بين ٦ بوصات و ١٥ بوصة . ومن الناحية العلمية ، كان أفضل تلك التلسكوبات من حيث الأداء التلسكوب البالغ قطر فتحته ٦ بوصات وقطر الآخر ٨ بوصات ، وكانا قيد الاستخدام في مدراس خلال القرن التاسع عشر ، وراسم "كوك" الفلكي البالغ قطر فتحته ٨ بوصات في مرصد النظامية في حيدر آباد ، الذي كان يستخدم لأعمال اعداد الخرائط الفلكية "كارت دو سييل" . ولا يزال التلسكوبان في مدراس قيد الاستخدام في قضاي قنال ، منذ اعادة نمنجتهما ، اذ يستخدم التلسكوب ذو الـ ٦ بوصات لأخذ صور للشمس بالضوء الأبيض ، في حين يستخدم التلسكوب ذو الـ ٨ بوصات للمشاهدة المتاحة للجمهور ، ولدراسة المذنبات عند الحاجة . ثم اشتري عدد من التلسكوبات الصغيرة ، وبني اثنان منهما بعد استقلال الهند في عام ١٩٤٧ ، لاستخدامها في أغراض البحث ، ولا سيما في قياس ضوء النجوم في أكثر الأحيان . واضافة الى ذلك ، اقتنى عدد من المنظمات تلسكوبات صغيرة ، وبخاصة نموذج "سيليسترون سي - ١٤" ، لأغراض البحث والتعليم والمشاهدة المتاحة للجمهور . ومن التلسكوبات الصغيرة الجيدة الأداء بصفة خاصة لدراسة الفلك ليلا ، تلسكوب عاكس ذو فتحة قطرها ١٥ بوصة مصنوع محليا (نصب على منصة كان يشغلها تلسكوب قديم قطر فتحته ٦ بوصات) في مرصد فاينو بابو في كالفالور . وقد استخدم من أجل بناء قاعدة بيانات موحدة قيمة ، خلال مدة تستغرق ١٥ سنة ، مخصصة لعدد مختار من النجوم الثنائية من نوع الكوكبة السلوقية (RS CVn) .

بشأن أهمية قياس ضوء النجوم المتغيرة في علم الفلك بواسطة التلسكوبات الصغيرة في المنطقة الآسيوية

٢٥ - ذكر أن بحث النجوم المتغيرة هو واحد من أهم الفروع في علم الفلك والفيزياء الفلكية . وهذه النجوم تغير كثافاتها الاشعاعية بمرور الزمن . وبغية التقاط هذه الظاهرة المتغيرة التقاطا دقيقا ، ينبغي

مراقبة هذه النجوم باستمرار وعلاوة على التعاقب من خلال مراصد مختلفة في بلدان مختلفة . وقد استعرضت أيضا أهمية دلالة مشاركة سري لانكا في مثل هذه الأرصاد التعاونية الدولية .

تطبيق الخبرة في مراقبة الفضاء على المقراب الجديد في سري لانكا

٢٦ - ذكر أن "مراقبة الفضاء" هو الاسم الخاص ببرنامج لدى جامعة اريزونا في الولايات المتحدة الأمريكية لدراسة الاحصائيات عن مختلف تجمعات المذنبات والكويكبات في المنظومة الشمسية . ويمكن أن يستخدم التلسكوب الجديد في سري لانكا للدراسات المعنية بالقياسات الفلكية عن أسطع الأجسام الفضائية ، ربما بما في ذلك الكويكبات القريبة من الأرض ، شريطة الوصول الى حد المقدار النجمي ١٩ ؛ علما بأن مجموعات البرامجيات الفلكية المتكاملة متوافرة بيسر . وقد ورد وصف الدراسات السابقة عن امكانيات الفيزياء الفلكية في سري لانكا ، في كتاب "الدراسات الأساسية وعلوم المستقبل" ،(١) وهو كتاب يستند الى عروض أعمال مقدمة لمعهد الدراسات الأساسية في سري لانكا .

عناية علم القياس الفلكي بالأجسام القريبة من الأرض باستخدام التلسكوبات الصغيرة :

٢٧ - ذكر أنه بفضل توافر أجهزة الكشف الرخيصة المتقارنة بواسطة الشحنات خلال السنوات القليلة الماضية ، الى جانب الحواسيب الشخصية وبرامجياتها اللازمة لتحليل الصور ، أصبح في امكان لفيف متنوع من الفلكيين - المحترفين منهم والهواة سواء في هذا - القيام برصد الأجسام القريبة من الأرض ، أي الكويكبات والمذنبات التي تعبر أو تقارب مدار كوكب الأرض . والأرصاد من هذا القبيل مهمة في تعريف المدارات التي تحوم فيها حول الشمس الأجسام المكتشفة حديثا القريبة من الأرض ، والتي تقتضي الحاجة المبادرة فورا الى متابعتها . ولكن ضرورة اللجوء الفوري الى علم القياس الفلكي لمتاعبة هذه الأجسام تتنافى مع استخدام التلسكوبات الكبيرة ، لأن هذه التلسكوبات تكون مقيدة عموما ببرنامج زمني مسبق على مدى أشهر ، وتكون مخصصة في العادة لمواضيع دراسات فلكية مختلفة تمام الاختلاف . ومن ثم فقد أخذ يثبت الآن أن التلسكوبات الصغيرة المجهزة تجهيزا ملائما التي يقوم عليها راصدون متحمسون ، هي وسيلة لا تقدر قيمتها في ضمان عدم فقدان الأجسام القريبة من الأرض فورا بعد اكتشافها بسبب وجود قدر كبير من عدم التيقن في التقويم الفلكي من جراء عدم وجود قوس رصد طويل بقدر كاف (يعرف هذا القوس بأنه مسار المسافة المدارية الفاصلة بين نقطتين فلكيتين) . وهذه الأجسام مهمة لعدد من الأسباب لا يقتصر على أنها تعتبر صوادم ممكن ارتطامها بكوكب الأرض . كما أنها تعد أهدافا للمركبات الفضائية (سوف تزور بعثات المسابر الفضائية عدة أجسام قريبة من الأرض خلال العقد المقبل) ، ومن شأنها أن تصبح في القرن الحادي والعشرين مصادر اقتصادية للمواد الخام اللازمة لبناء هياكل كبيرة في الفضاء . ولدى بحث الحالة على النطاق العالمي ، قدمت أمثلة على مختلف الجماعات

والأفراد ممن قدموا اسهامات هامة خلال السنة الماضية أو نحوها ، وعلى العمليات التفصيلية التي جرت باستخدام عدة تلسكوبات صغيرة في مرصد "سايد ينغ" في استراليا .

البحث عن النجوم المتجددة العظمى ورصدها

٢٨ ذكر أن دراسة النجوم المتجددة العظمى تنطوي على آثار مهمة الشأن لكثير من مجالات الفيزياء الفلكية ، تتدرج من دراسة تطور النجوم الى علم الكونيات . كما ان التنوع في تطور السمات الضوئية في النجوم المتجددة العظمى ، يعد ملمحا هاما في الدلالة على تواريخ عمر أسلافها . وكان النوع "Ia" من هذه النجوم المستعرة ، بصفة خاصة ، يستخدم على نطاق واسع كمؤشر دال على المسافة لتعيين معامل "هابل" الثابت ، ثم في الآونة الأخيرة جدا ، لقياس حركة مجرتنا (أي درب اللبانة) بالنسبة الى المجرات القاصية . ومن أجل القيام بهذه الدراسات وكثير من الدراسات الأخرى ، من الضروري توافر عينة واسعة من النجوم المتجددة العظمى المقيسة المنحنيات الضوئية المتعددة الألوان قياسا دقيقا . وقد بوشرت الآن عملية بحث عن النجوم المتجددة العظمى في القنوان الفلكي المسمى "آبل" ، باستخدام آلة تصوير ذات جهاز متقارن بواسطة الشحنات ، مركبة على تلسكوب ذي فتحة بقياس متر ونصف المتر ، قائم على جبل هوبكنز في ولاية أريزونا في الولايات المتحدة . وجار القيام بعمليات بحث أخرى في بيركلي ، كاليفورنيا (الولايات المتحدة الأمريكية) ، وجبل سترومللو (أستراليا) ، وثيروتولولو (شيلي) . وثمة فرصة لا سابقة لها (وحاجة كذلك) لكي تسهم التلسكوبات الصغيرة في جميع أنحاء العالم ، في هذه الجهود البحثية إما بتكميل برامج عمليات البحث الحالية ، وإما بالقيام بما هو ربما أكثر أهمية من ذلك ، أي المتابعة الدقيقة لرصد النجوم المتجددة العظمى المكتشفة حديثا .

التلسكوب الكاسر للأشعة ذو الفتحة بقياس ١٥ سم في المرصد الفلكي في الفلبين

٢٩ وصفت الوظائف الرصدية التي دأب على أدائها طوال ٤١ سنة التلسكوب الكاسر للأشعة ذو الفتحة بقياس ١٥ سم في المرصد الفلكي التابع للادارة الفلبينية للخدمات الخاصة بالغلاف الجوي والفيزياء الأرضية والفلك (باغاسا) . وقد بحثت أيضا بعض المشاكل التي يواجهها المرصد والامكانات المتاحة لحلها .

التكنولوجيات الجديدة لانتاج مقرابات صغيرة ذات فتحات بقياس أصغر من متر واحد لأعمال الرصد الفلكي المعتادة والتعليم

٣٠ ذكر أن مراصد فلكية عديدة أنشئت في جميع أنحاء العالم . والمنشآت الكبيرة هي المحرك الدافع الى ظهور التكنولوجيا ، لا لحل مشاكل علم الفلك فحسب ، بل لحل المشاكل الهندسية الأخرى أيضا . اذ ان تلك المنشآت تتطلب مواقع مشاهدة ممتازة ، ويفضل أن تكون كبيرة بقدر الامكان ؛ أو يمكن بدلا

عن ذلك استخدام التلسكوبات المحمولة في الفضاء ، وذلك لتجاوز حواجز الغلاف الجوي المحيطة بالأرض . وهذا كله يستوجب تكاليف هائلة ، وان كانت الاحتياجات لا تني تتعاظم دائما . ولذا فان التشارك في الوقت المتاح والرصد في أثناء استضافة خبراء زائرين في احدى المنشآت الكبيرة ، تعتبر طريقة من الطرق التي تتبع لتذليل المشاكل ، وان كانت غير كافية . وبغية القيام محليا بتطوير الخلفيات والبنى التحتية اللازمة ، من الضروري توافر سلسلة من التلسكوبات الصغيرة العالية النوعية من أجل القيام بمهام الرصد المعتاد والتعليم والبحث لما من شأنه أن يسهم اسهاما جوهريا في اقامة شبكة معلومات دولية . وينبغي أن يكون للتلسكوب فتحة كافية ذات نوعية بصرية جيدة ، كما ينبغي أن يتوفر له تحكم حاسوبي فني يتسم بما يكفي من المرونة للقيام بمختلف التطبيقات في هذا الصدد . ولعله يستفاد من الخبرات المستمدة من مجالات تصميم وصنع الأدوات الكبيرة ، من أجل انجاز التلسكوبات من هذا القبيل . واستنادا الى التلسكوبات الكبيرة التقليدية التي يصل قطر فتحتها الى ٣٫٦ أمتار ، على سبيل المثال ، أنشئ تلسكوب قطر فتحته ٥٣٠ مم يتميز ببؤرة تركيز "كاسغرين" و "كود" ، في ماليزيا في الآونة الأخيرة في أحد المعاهد الاسلامية ، مخصص بصفة رئيسية لرصد القمر والكواكب . ولهذا التلسكوب نظام تحكم حاسوبي فني قادر على تعويض توجيه المقراب عن مؤثرات الانكسار الضوئي في الغلاف الجوي والتشوه الميكانيكي في أنبوب التلسكوب في ظروف الرصد المختلفة . وقد استمد النظام الالكتروني والتكنولوجيا البصرية المستخدمان فيه من أدوات على غرار تلك الأدوات الموجودة لدى المحطة الأرضية الجديدة التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية في "تنريف" والمستخدمة في الاتصالات الساتلية ورصد الحطام الفضائي . ومن التكنولوجيات الأخرى المراد استخدامها أجهزة إعداد الصور ذات الآلية المتقارنة بواسطة الشحنات والوسائل البصرية الفعالة والتكيفية . وقد خطا تصميم المكونات البصرية أيضا خطوة تطورية هائلة الى الأمام بفضل تكنولوجيا الاختبار الحديثة المزودة بآلات تصوير ذات أجهزة متقارنة بواسطة الشحنات ومقاييس التداخل الحديثة العهد . كما ان ضبط التصميم الخاضع للتحكم الحاسوبي ، أي تصحيح التصميم محليا في مختلف المستويات ، قد أدى الى تحسين نوعية الصور والى أكثر الطرائق فعالية في استخدام التلسكوب . ومن الميادين الخاصة في علم الفلك ، رصد الشمس والقمر والكواكب . ولكن التلسكوبات الشمسية تتطلب تصميما مخصوصا . وقد أقيمت في الآونة الأخيرة وحدة تعليمية في جمهورية كوريا تتوفر فيها عدسة جسمية مصممة للزيغ قطرها ١٥٠ ملليمترا ملائمة خصوصا للأرصاد الشمسية . وجهزت الوحدة بعدد من الملحقات المحيطية لإعداد الصور الشمسية ، كالمرشحات البصرية وأجهزة تتبع المسار . وكذلك زودت الوحدة بالأجهزة التي تجعلها قادرة على الرصد الليلي .

باء - التلسكوبات الصغيرة : التعليم

دور المراصد العامة في الأرصاد الفلكية

٣١ - ذكر أن عدد المراصد العامة في اليابان المجهزة بتلسكوبات كبيرة حديثة (٦٠-١٠٠ سم) ذات قدرات رصد عالية آخذ في الازدياد بوتيرة متسارعة . وتلك المراصد ، التي أنشئ معظمها في الستينات ، باشرت عمليات الرصد الفلكي بالتعاون مع الهواة ومعاهد الأبحاث على السواء . وحيث ان معظمها يعمل على إعداد الصور بالأجهزة المتقارنة بواسطة الشحنات ، و/أو القياس الضوئي بالأجهزة المتقارنة بواسطة الشحنات ، فان بعضها يقوم بأرصاد طيفية للنجوم والمجرات . وكان ذلك اتجاها جديدا في المراصد العامة في اليابان ، من حيث انها أخذت تعمل كمراكز محلية في المناطق الخاصة بها ، بغية جعل علم الفلك في متناول جمهور الشعب والقيام بالأرصاد الفلكية العلمية على حد سواء . ومع أنها لا تزال تواجه كثيرا من المشاكل المماثلة لما تواجهه مراصد الأبحاث ، كالعدد المحدود من الموظفين وعدم كفاية موارد الميزانية ، فان ما تبذله من جهود في الرصد سوف يؤدي في المستقبل القريب الى عهد جديد يهيئ لقيام شبكة من الأرصاد على الصعيدين المحلي والدولي . وقد بحثت بايجاز بعض الأمثلة على المراصد العامة ، مع بيان أدوارها المتوقعة .

جيم - التلسكوبات الآلية والارتباط بشبكة التلسكوبات

شبكة التلسكوبات الآلية الشرقية

٣٢ - ذكر أن الهدف العلمي المنشود من شبكة التلسكوبات الآلية الشرقية (التلسكوبات الروبطية الشرقية) هو المواظبة دون توقف على رصد النجوم المتغيرة ، وذلك بتحقيق التكامل في العمل مع الشبكات الآلية الذاتية التي تعمل على خطوط طول وخطوط عرض محددة . واختيارا من محفوظات سواتل الأرصاد الجوية ، يلاحظ أن المواقع في الوطن العربي توفر نوعية جيدة في رصد الأحوال الجوية . والتلسكوبات المضوائية المستخدمة لقياس الشدة الضوئية ذات فتحة قطرها ٣٠ر١ م ، والتي يوسع نطاق استخدامها ليشمل القياس الطيفي في المستقبل ، يمكن أن تصبح آلية ذاتية تماما . كما ان البيانات التي تجمعها كل محطة يمكن أن ترسل في الوقت نفسه بواسطة سواتل الاتصالات عن بعد الى جميع المراكز العلمية المنضوية في الشبكة . وقد أدرجت في هذا المشروع مخططات للتعليم والتدريب في مجال استخدام المعدات تقنيا ، وكذلك دورات أساسية في علم الفلك والفيزياء الفلكية مع اتاحة الفرص لكي يمارس الطلاب عمليا استعمال التلسكوبات الصغيرة القطر المجهزة تجهيزا تاما .

التلسكوبات (المقرابات) الفلكية التلقائية التوجه (الروبوتية) لدعم المشاريع الساتلية من الأرض : مقراب أوندريوف التلقائي التوجه

٣٣ - نوقشت المسائل المتعلقة بتصميم مقراب أوندريوف التلقائي التوجه وبتطوره وحالته الراهنة ، بالاعتماد على الأجزاء المتوافرة تجاريا (مقراب شميت - كاسيغران وآلات التصوير الموضوعة على أجهزة اقتران الشحنات والحواسيب الشخصية) مع التشديد على المشاريع الساتلية (مرصد أشعة غاما - شبكة بيرست آليرت لتوزيع الاحداثيات (BACODINE) والمستكشف العابر للطاقة العالية (HETE) والمختبر الدولي للفيزياء الفلكية لأشعة غاما (INTERGRAL) . وقدمت توضيحات لحلول البرامجيات التي تكفل مراقبة الآلات المناسبة عن بعد عن طريق البريد الالكتروني وشبكة البيانات تيلنت والاتصالات الخاصة ببروتوكول ترحيل الملفات . واستند الحل القائم على البرامجيات الى هيكل التربيط التبادلي العام لشبكة انترنيت (UIS) الذي يسير التلسكوب ، وآلات التصوير الموضوعة على أجهزة اقتران الشحنات وكذلك الى الاتصالات بالحواسيب الخادمة المحلية والبعيدة . ويتلقى هيكل التربيط التبادلي العام رسائل البريد الالكتروني ويعد قوائم الأهداف المحددة التي يتعين رصدها على سبيل الأولوية ، ويوفر هذه الملاحظات ويرسل البيانات المستمدة من عمليات الرصد الى المستخدمين في مناطق بعيدة . وعلى الرغم من أن الهدف العملي الأساسي لمقراب أوندريوف التلقائي التوجه هو تزويد الملاحظات الخاصة بمتابعة النظائر البصرية لانبثاقات أشعة غاما ، فمن المزمع استخدامه أيضا في مجالات أخرى من علم الفلك التي تلزم فيها الأتمتة . ويقوم النظام بأكمله على أجزاء رخيصة السعر مما ييسر امكانية استخدام نفس هذا النظام في مواقع رصد أخرى .

دال - مشاريع المقرابات (التلسكوبات)

مشروع مقراب المطيافية لأجسام متعددة في منطقة السماء الكبرى بواسطة الألياف البصرية

٣٤ - ذكر أن الصين قد اقترحت اقامة مقراب جديد للمسح الطيفي . وقد قدم لذلك المشروع شكل لمقراب عاكس خاص من طراز شميت . والنظام البصري أفقي الاتجاه . والمرآة الرئيسية كروية ومشدوفة . وهو في مواجهة الجزء الشمالي من السماء . وتوجد في مركزه الكروي مرآة مستوية مشدوفة . وتبلغ الفتحة الصافية ٤ أمتار وتبلغ نسبة القوة ٥ . ويغطي مجال الرؤية الزاوي ٥ درجات مربعة ويمكن رصد ٤ ٠٠٠ جسم في الوقت ذاته باستخدام الألياف البصرية . والهدف العلمي هو اجراء مسح طيفي بمقدار ٢٠ ٠٠٠ درجة مربعة ، وضمنها المجرات بمقدار يصل الى ٢٠ر٥ لقرابة مليون مجرة في تلك المنطقة من السماء ومليون شبه نجم والعديد من الأجسام المتغيرة وكذلك تحديد نوع الأجسام العديدة التي اكتشفت بواسطة المسح الراديوي والأشعة السينية ودون الحمراء وغيرها من طرائق المسح في تلك المنطقة من السماء .

حالة الارتقاء بتلسكوب القطامية في مصر

٣٥ - تقرر أخيرا في عام ١٩٩٤ التعاقد على اعادة تجديد تلسكوب القطامية بعد تقييم عدة عطاءات قدمت للقيام بذلك . وأبرم كل من معهد البحوث الوطني للفيزياء الفلكية والفيزياء الجيولوجية في حلوان ووزارة العلوم والتربية والتعليم عقدا مولته بالكامل الحكومة المصرية . وتتضمن المهمة تصميم وصنع نظام بصري جديد لأنبوب تلسكوبي طوله ٨٨ر١ مترا . ومواد المرآة العاكسة مصنوعة من "شوت زيرودور (Schott Zerodur)" لضمان نوعية بصرية ممتازة في مدى درجات الحرارة لكل عملية على حدة من عمليات الرصد . ومن أجل تحقيق نوعية بصرية عالية جدا للسطح البصري في ظروف العمل أي في جميع مواقع التلسكوب التي يمكن استخدامها ، ستكون هناك حاجة الى خلية ارتكاز مساندة جديدة أو خلية عاكسة للمرآة الأساسية . ولذلك اقترح استبدال خلية الارتكاز القديمة وقدرها ٩ نقاط بخلية ارتكاز جديدة لها ١٨ نقطة وستشكل جزءا من المشروع . وستدمج الأجهزة البصرية الجديدة في تلسكوب القطامية الذي يبلغ عمره قرابة ٣٠ سنة ، ومن المتوقع أن يصدر أول ضوء في أوائل عام ١٩٩٧ . وفي تموز/يوليه ١٩٩٥ ، أبدى ممثلو المعهد القومي لبحوث الفيزياء الفلكية والفيزياء الجيولوجية قبولهم لنتائج اختبار النموذج للمرآة الرئيسية الذي أجري في مصنع في ألمانيا . وكانت المرآة لا تزال مجلخة ومصقولة ، وتستند الى خلية ارتكاز مكونة من ١٨ نقطة تماما مثل الخلية التلسكوبية المقبلة . وستستغرق الاجراءات عدة أشهر ، حيث يشكل أولا سطح كروي لنوعية السطح الجيدة بالفعل ثم يجري بالتدريج تقريب الشكل الكروي المطلوب . وقد أسفرت الاختبارات الأولية لشكل المرآة العاكسة عن نتائج رائعة ، وسيجري انجاز اختبارات القبول الأولية وفقا لمواعيدها المقررة في عام ١٩٩٦ .

مرصد هندوراس الفلكي : مشروع للتعاون الدولي الدائم

٣٦ - ذكر أن انشاء مرصد فلكي في أي بلد من بلدان العالم يتطلب جهودا كبيرة ، غير أن القيام بهذه المهمة في أي بلد من البلدان النامية يعتبر تحديا هائلا . وفي أمريكا الوسطى ، بدأ في هندوراس اقامة أول مرصد فلكي في أوائل التسعينات . ولقد اتخذت بالفعل الخطوة الأولى لانشاء مركزا لبحوث تبعا لاستراتيجية تقوم على التعاون الاقليمي بين الجامعات الوطنية لأمريكا الوسطى وتقوم كذلك على اجراء اتصالات على المستوى الدولي بعلماء الفلك ومراكز البحوث الفلكية المرموقة . ومنذ عام ١٩٩٤ ، يعمل مرصد فلكي يقع في تيغوسيغالبا ، في جامعة هندوراس الوطنية المستقلة . وقد زودت هذه الوحدة الأكاديمية بمقراب محوسب طوله ٤٢ سنتيمترا وغيره من المرافق الداعمة . وفي عام ١٩٩٥ ، استضاف هذا المرصد الدورة الدراسية الأولى لأمريكا الوسطى في مجال علم الفلك والفيزياء الفلكية ويقوم حاليا بالاشتراك مع سائر جامعات أوروبا وأمريكا اللاتينية بالترويج لاجراء برنامج تدريب اقليمي لصالح علماء الفلك في أمريكا الوسطى . وهناك عدة اتفاقات هامة للتعاون في سبيلها الى التوقيع من أجل المساهمة في تطوير علوم الفضاء الأساسية في المنطقة . وقد نوقشت الأنشطة الرئيسية وكذلك مشروع اقامة مرصد هندوراس الفلكي .

اقامة مرصد فلكي في كولومبيا

٣٧ - ذكر أن المنطقة الاستوائية الآندية حيث تقع كولومبيا تتيح مجموعة من الخصائص الجغرافية التي تنطوي على امكانات علمية عظيمة للقيام بنوع معين من عمليات الرصد . كما أن عرضها الاستوائي ووجود قمم عالية بها تتجاوز (٠٠٠ ٤ متر) يفسحان العديد من الفرص العلمية . وتعتبر خصائص المواقع في كولومبيا مناسبة لاجراء عمليات رصد لقرص المجرة (في الجزء الاشعاعي من الطيف) وكذلك لعمليات الرصد التي تتطلب الولوج المتزامن الى نصفي الكرة السماوية على السواء . أما الأنواع الأخرى من التجارب مثل الاستكشافات المؤتمتة للنجم المتجدد الأعظم فتكمل الجهود الراهنة في مواقع على نصف الكرة الشمالي أو الجنوبي . ونوقشت الفرص العلمية لاقامة مرصد فلكي في كولومبيا وجدوى القيام بذلك .

هاء - الشمس

دقائق النيوترينو (الدقائق الذرية) الشمسية : عرض موجز والوضع في الوقت الحاضر

٣٨ - ذكر أن التجربة الأولى لدقائق النيترينو الشمسية ، والتي قام بها فريق ر. دافيس الابن في منجم هومستيك باستخدام رابع كلوريد الكربون قد بينت وجود اختلافات مع التنبؤات النظرية . أما التجربة الحاسمة التي دلت على أن السبب الرئيسي لأوجه الاختلاف يعزى الى خصائص دقائق النيوترينو فقد أجريت بهدف عنصر الجاليوم في تجربة جاليوم السوفيتية الأمريكية (SAGE) وفي تجربة جاليوم الأوروبية (GALLEX) وأسفر تحليل المضاهاة بين انتاج الارجون ٣٧ في تجربة دافيس وشدة المجال المغناطيسي على سطح الشمس التي قيست بمغنيطومتر جامعة ستنافورد عن نتائج ممتعة . كما أن الحسابات التي أجريت مؤخرا فيما يخص الجزء الداخلي من الشمس سمحت أيضا بالحد من الاختلافات بين النتائج التي خلصت اليها التجارب والنظرية . ومن المنتظر أن تسفر الأجيال الجديدة من كواشف دقائق النيوترينو الشمسية (SNO) وكذلك الأعمال النظرية عن المزيد من الاكتشافات والتوصل الى حل نهائي لهذه المشكلة عن طريق علم الفلك .

مشكلة دقائق النيوترينو الشمسية

٣٩ - أكدت أربعة مراصد عاملة فيما يخص دقائق النيوترينو الشمسية التباين القديم العهد بين دفق وحدات النيوترينو الشمسية المكتشف والمتوقع . ومن بين هذه التجارب الأربع ، دأبت تجربة هومستيك على جمع البيانات طوال ٢٥ سنة تقريبا . واختبرت تجربة جاليكس (GALLEX) الأوروبية امكانية التعويل على الطريقة الكيميائية الاشعاعية لكشف دقائق النيوترينو الشمسية . ولقد أخفقت حتى الآن جميع الجهود المبذولة لحل مشكلة دقائق النيوترينو الشمسية عن طريق النهوض بالفيزياء الشمسية

والنووية وفيزياء النيوترينو . وقد يعني ذلك أيضا أن متوسط دفق دقائق النيوترينو الشمسية المستخلص من التجارب الأربع ربما لم يكن بالكمية المناسبة لتفسير انتاج دقائق النيوترينو في الجزء الداخلي العميق من الشمس . ولقد تأكد من حين لآخر أن دفق دقائق النيوترينو الشمسية قد يتباين على مر الزمن . وركز العرض المقدم على التغير الدوري في عدد دقائق النيوترينو المكتشفة على الأرض .

الكواكب الخارجية في المنظومة الشمسية بالنسبة الى النشاط الشمسي

٤٠ - برهن مؤخرا على أن سطوع كوكب نيبتون الخارجي يرتبط ارتباطا عكسيا بأعداد البقع الشمسية طوال الفترة ١٩٧٢-١٩٨٩ ، لكن الارتباط العكسي توقف فجأة في عام ١٩٩٠ . ودلل على أن رؤية البقعة الحمراء العظمى على كوكب المشتري - وهو كوكب خارجي آخر - يرتبط بأعداد البقع الشمسية في الفترة بين ١٨٩٢ و ١٩٤٧ ، وتوقف الارتباط في عام ١٩٤٧ . ومن الملاحظ أن عامي ١٩٤٧ و ١٩٩٠ كليهما يتناظران مع عهود كانت فيها أعداد البقع الشمسية مرتفعة بصورة غير عادية ، وهو دليل واضح على النشاط الشمسي الشديد . وذكر أن الغرض من هذه الورقة هو اجراء استقصاء - باستخدام بيانات مستحدثة - عن مدى احتمال وجود سبب مشترك للسلوك غير العادي للكوكبين الخارجيين والنشاط الشمسي ، مثل تغير كثافة الوسط المحلحي فيما بين النجوم .

بعض النتائج بشأن أكليل الشمس أثناء كسوف الشمس الذي وقع في ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٥ في فان ثيت ، فييت نام

٤١ - أشير الى أن علماء الفلك البصري والاشعاعي قد توصلوا الى نتائج مدهشة في استقصاء البحوث حول الشمس في فييت نام . ونوقشت عمليات عمليات رد كسوف الشمس الذي وقع في ٢٤ تشرين الأول/ أكتوبر ١٩٩٥ في فان ثيت ، فييت نام وبحثت امكانية تطوير علم الفلك البصري والاشعاعي في فييت نام .

خواص دقائق النيوترينو المنبعثة من النجوم المتجددة العظمى

٤٢ - عرضت الحدود المحسوبة بشأن عوامل تكوين دقائق النيوترينو المنبعثة من النجوم المتجددة العظمى . وقورنت تلك الحدود بالحسابات النظرية لخواص دقائق النيوترينو في بيئات حارة وذات كثافة .

واو - النجوم الثنائية

برنامج الرصد التعاني في مجال البحوث الخاصة بالنجوم الثنائية

٤٣ - معظم النظم الثنائية تتصف بالتعقيد الشديد ، ويلزم اجراء دراسات ارصادية للتبصر بحقيقتها . وهناك العديد من الحالات التي اتضحت فيها ضرورة التعاون بين علماء الفلك من أجل الحصول على البيانات . وقد نوقشت الأنواع التالية من النظم التي تقتضي الاهتمام وهي : (أ) النظم التي تتطلب مراقبة مستمرة ؛ و(ب) النظم التي لها فترات مكونة من يوم صحيح (أيام صحيحة) ؛ و(ج) النظم التي تتطلب أوقاتا لاجراء أدنى قدر من الدراسة ؛ و(د) النظم ذات الحركات القبوية ؛ و(هـ) النظم التي تقتضي دراسة متعددة الأطوال الموجية خلال فترة زمنية متميزة ؛ و(و) النظم الثنائية ذات الفترة الزمنية الطويلة جدا للكسوف الجوي ؛ و(ز) خسوف القمر من مواقع جغرافية مختلفة .

الظاهرة الشاذة للاظلام وفقدان الكتلة في النجوم الثنائية المقفلة شبه المنفصلة بتأثير الجاذبية

٤٤ - يمكن من التحليل الكمي لأثر القطع لناقص الدوري الضوئي المرصود ، أن تستنتج استقرائيا قيم الاظلام بتأثير الجاذبية بالنسبة للعناصر المشوهة للنجوم الثنائية القريبة . وقد بينت تلك البحوث أن الاظلام بفعل الجاذبية القائم على الاستقراء المحدد بالنسبة للمكونات التتابعية الرئيسية يتسق بوجه عام مع النظريات الحالية فيما يتعلق بالغلاف الجوي النجمي الاشعاعي والحملي . ومن جهة أخرى ، فان قيم الاظلام بتأثير الجاذبية المستنتجة استقرائيا تزيد بقدر كبير عن وحدة المكونات الثانوية لإمتلاء فصوص "روش" (النتوءات المستديرة) في النجوم الثنائية شبه المنفصلة . وقد فسرت هذه الظاهرة بنقل المحتوى الحراري المقترن بتدفق الكتلة الخارج من المكونات الثانوية لامتلاء فصوص "روش" .

التعاون الدولي في البحوث المتعلقة بالنظم الثنائية (RS CVn)

٤٥ - أجريت البحوث الضوئية والمطيافية بشأن النظم الثنائية (RS CVn) عن طريق التعاون الدولي بين جامعة شيانغ ماي في تايلند ومرصد بكين الفلكي بجمهورية الصين الشعبية ، بدعم من مجلس البحوث الوطني التايلندي ومؤسسة الصين الوطنية للعلوم الطبيعية خلال الفترة ١٩٩٥ - ١٩٩٧ . ولقد أجرى المعهدان البحوث التالية عن النظم الثنائية (RS CVn) : عمليات الرصد الضوئية من أجل تحديد البارامترات الأساسية والتغيرات الطويلة الأجل للبقع النجمية في نظم (السلوقيان) الثنائية (RS CVn) ؛ عمليات رصد مطيافية لقياس درجات حرارة البقع بواسطة نطاقات اكسجين التيتانيوم (TiO) بالنسبة للنظم الثنائية (RS CVn) .

زاي - علم الكون

التحديات الكونية

٤٦ - نوقشت المعضلة الراهنة في علم الكون حيث لا يعتبر عمر الكون (بافتراض أنه قد بدأ بانفجار عظيم) كافيا لاستيعاب النجوم والمجرات القديمة العهد . وسلط الضوء أيضا على مشاكل أخرى فيما يتعلق بنظرية أن أصل الكون يعزى الى الانفجار العظيم . ووصفت بعض الآراء البديلة بشأن حالة علم الكون شبه الثابتة واقترحت الاختبارات المتعلقة بالرصد من أجل التمييز بين النموذجين . والأمل معقود على أن توفر التلسكوبات المقبلة اجابات عن هذه الأسئلة .

كشف أشباه النجوم المقترنة بالمجرات النشطة المنخفضة بالانزياح الأحمر بواسطة الأشعة السينية

٤٧ - أظهرت البيانات المحفوظة المستمدة من ساتل رونتغن (روسات) بواسطة الأشعة السينية أنه يوجد في عينة لأكثر المجرات لمعانا البالغ عددها ٢٦ ذات النوى النشطة (مجرات سايفرت) ما يزيد على ٥٤ مصدرا للأشعة السينية في حدود درجة في السماء ترتبط ماديا بهذه المجرات . وجميع هذه المصادر للأشعة السينية تقريبا هي أشباه نجوم أو أجسام ذات صلة بها تتسم بمعدل انزياح أحمر يزيد بقدر كبير عن المجرة المركزية . والميل الشديد لأشباه النجوم هذه نحو الازدواج عبر هذه المجرات يؤكد الأدلة التي يرجع تاريخها الى ٣٠ عاما مضت بأن أشباه النجوم هي أصلا أجسام نتجت عن الانزياح الأحمر قذفت من المجرات النشطة القريبة . ومن ثم يصبح التوسع الراهن للكون وأمثلة تكوين الانفجار العظيم بلا سند لأن عمليات الرصد تستلزم ألا تكون الانزياحات الحمراء خارج المجرة سرعات تمدد وتستلزم كذلك تكوين مادة جديدة ومجرات جديدة باستمرار . وحيث أن أكبر التلسكوبات يتراوح مداها ما بين ٤ و ١٠ أمتار ، حكر على برامج تستند الى افتراضات تقليدية عن الانزياح الأحمر فإن الامكانية الوحيدة الباقية هي أن تنتهز التلسكوبات التي يتراوح مداها ما بين ١ و ٣ أمتار الفرصة لاجراء استقصاء أكثر جدوى لعلم الكون .

مشروع وضع خرائط للاشعاعات الصادرة عن المجرات : عمل تعاوني دولي من أجل مسح انبعاثات الاشعاع الصادرة من المجرات

٤٨ - ذكر أن الاشعاع السنكروتروني (الكهرمغناطيسي) الصادر من الالكترونات النسبوية الدائرة في المجال المغناطيسي للمجرة (أي درب التبانة) هو العنصر الرئيسي لنشر ابتعاثات الاشعاع الصادرة من المجرات بنطاق ترددات منخفضة (٣٠٠ ميغاهيرتز الى عدد قليل من الغيغاهرتزات) . وفي نطاق الترددات الأعلى (ما يزيد على ٥٠ غيغاهرتزا) تصبح الابتعاثات الحرة الصادرة من الهيدروجين المؤين العنصر

المهيمن . ويلزم وضع خرائط دقيقة وكاملة عن انتشار الابتعاثات الصادرة من المجرات في نطاق التردد ٥ر٠ - ١٠ غيغاهرتزات من أجل دراسة الكترونات الأشعة الكونية في قرص المجرة وفي المجال المغناطيسي للمجرة . كما أن الاشارة الصادرة عن المجرة تعد في صدارة الملوثات ذات الصلة في التجارب الخاصة باشعاع الخلفية من الموجات الصغرية الكونية . ولذلك فان النهوض بالمعارف لفهم الابتعاثات الصادرة من المجرة في الأطوال الموجية الطويلة يعتبر مهمة أساسية كي يتسنى استخلاص المعلومات الكونية العظيمة التي تتضمنها الأجيال الحالية والمقبلة من التجارب الخاصة باشعاع الخلفية من الموجات الصغرية الكونية . ولقد أقيم تعاون دولي (أسبانيا وايطاليا وكولومبيا والولايات المتحدة الأمريكية) بهدف تصميم وانشاء نظام مكرس مشروع وضع خرائط للانبعاثات الصادرة من المجرة (GEM) من أجل القيام بعمليات رصد من عدد من المواقع في خطوط عرض مختلفة . ويتكون الجهاز من عاكس مكافيء مقاسه ٥ر٥ أمتار ، وأجهزة استقبال بذبذبات قدرها ٤٠٨ و ٣٠٠ ٢ و ٠٠٠ ٥ ميغاهرتز . كما سمح التقاط البيانات عند نطاق ترددات عدة بتحديد المؤشرات الطيفية لمختلف عمليات اصدار الاشعاع . وقد تبين من التحليل الأولي والاختبارات النموذجية الأولية أنه يمكن ادخال تحسينات ذات شأن على الخرائط القائمة في غضون سنوات قليلة بدءا من برنامج الرصد . ولقد أنجزت في تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٤ أول رحلة للرصد من محطة بحوث الجبل الأبيض في كاليفورنيا ، الولايات المتحدة الأمريكية . وبدأت في شباط/فبراير ١٩٩٥ عمليات رصد من موقع استوائي في كولومبيا . وقدم عرض بالنتائج الأولية التي خلصت اليها تلك العمليات .

استقرار أقراص المجرة

٤٩ - استنادا الى عمليات الرصد التي أجراها كينيكوت Kennicutt ونشرت في عام ١٩٨٩ والتي أظهرت أن تكوين النجوم في أقراص المجرة يرتبط ارتباطا وثيقا باستقرار خواص الغاز ما بين النجوم ، وضعت نماذج للتطور الكيميائي لأقراص المجرة سماتها الرئيسية هي ادراج عتبات بشأن تكوين النجوم وتساقطها نتيجة تدفقات شعاعية أو بدونها . والواقع أن كينيكوت قد بيّن أن تكوين النجوم في قرص المجرات لا يكون نشطا الا في المناطق التي تتجاوز فيها كثافة سطح الغاز فيما بين النجوم قيمة حاسمة تحدد بواسطة بارامتر - تومر Toomre أو بارامتر "Q" . واستخدمت هذه النتيجة المستندة الى التجربة على افتراض أن تكوين النجوم لا يبدأ الا عندما تصل كثافة سطح الغاز الى قيمتها الحاسمة في قرص يدور تفاضليا مكون من التساقط داخل هالة كروية من المادة السوداء غير الباريونية . ولقد أمكن مضاهاة تنبؤات هذه النماذج بصورة مرضية بالخواص المرصودة للمجرة (أي درب التبانة) في المناطق الشمسية المجاورة . ومن بين الاستقصاءات الأخرى ، جرى تحليل قدرة هذه النماذج على التكهن بعمر المجرة باستخدام طريقة التوقيت الزمني للكون .

حاء - عروض عن مواضيع مختارة

أهمية البحوث المحفوظة المستمدة من بيانات عمليات الرصد الحديثة : التطور منذ انعقاد حلقة العمل الأولى المشتركة بين الأمم المتحدة والوكالة الفضائية الأوروبية (١٩٩١ - ١٩٩٥)

٥٠ - نوقش أثر تيسير سبل الوصول الى سجلات المحفوظات العلمية للوكالات الفضائية وتوزيعها في البلدان النامية ونظر الى مسألة استخدامها وتوزيعها في ذلك السياق . ولقد نوقشت هذه المسألة في السياق الشامل لتعزيز المشاركة في علوم الفضاء الأساسية . وبذلت محاولة لتحديد الاتجاهات في المستقبل التي يمكن فيها الحفاظ على زخم التقدم المحرز وتجنب المسار المتأرجح المعهود ما بين الصعود والنزول بسبب التقلبات في التنمية الاقتصادية . ونوقشت مسألة استخدام سجلات المحفوظات لتحديد الأنشطة المقبلة من الفضاء وحده وكذلك في سياق استخدام تلسكوبات صغيرة للمشاركة في وضع وتحديد برامج مشتركة للرصد من الفضاء ومن الأرض على السواء .

حزم البرامجيات الفلكية البديلة

٥١ - ذكر أن من المهم في الوقت الذي تعمل فيه الأمم المتحدة بالتعاون مع شركة للبحوث على استخدام حزمة البرامجيات الرياضية لابلاغ البلدان النامية بالأدوات العلمية المتاحة ، استعراض الخيارات الأخرى للبرامجيات التي يستخدمها علماء نشطون في جميع أنحاء العالم . وبالنسبة الى علماء الفلك الذين يتولون مهام الرصد فسيتعين عليهم تحليل كميات ضخمة من البيانات الرقمية ، تتمثل التحديات الرئيسية التي يواجهونها في اختزال البيانات ومعالجة الصور واجراء مقارنات بين النماذج والمطابقات المتفاعلة ومحاكاة البيانات وتخيلها ، الخ . وهناك عدة حزم جيدة للبرامجيات البديلة مثل : نظام تجهيز الصور الفلكية* ، ومرفق اختزال الصور وتحليلها** ونظام ميونخ لتحليل بيانات الصور*** ولغة البيانات المتفاعلة .**** ويمكن الحصول على حزم البرامجيات الثلاث الأولى دون مقابل عن طريق

---

* وضعه المرصد اللاسلكي الوطني للفلك (http://WWW.cv.nrao.edu/aips/) .

** وضعته المراصد الفلكية البصرية الوطنية (http://iraf.noao.edu/) .

*** وضعه المرصد الأوروبي الجنوبي (http://www.eso.org/midas info/midas.html) .

**** وضعه الشركة المحدودة لنظم البحوث ((http://sslab.colorado.edu:2222/projects/IDL/ ssl home.html) .

الاتصال بالمؤسسات الراعية . ولغة البيانات المتفاعلة هي برنامج تجاري يمكن استعماله في جميع أنواع قواعد أداء المعدات ويستخدم على نطاق واسع في فلك الفضاء (وهي اللغة الرئيسية لحزم اختزال البرامجيات للرحلات الساتلية الفلكية مثل ساتل رونتغن (روسات) . وتستطيع جميع هذه الحزم أن تعالج بعض من أكثر صيغ البيانات التجارية والعلمية شيوعا (النظام المرن لنقل الصور والصيغة العمومية للبيانات وصيغة البيانات الهرمية) . وتوفر حزم البرامجيات هذه أدوات عامة لتجهيز الصور واختزال البيانات مع التأكيد على التطبيقات الفلكية وإن لم تقتصر عليها . وتتبع جميع هذه الحزم استراتيجيات جيدة لمساندة العملاء ، وأكثرها نفعا هي الرسائل الاخبارية الدورية والاجتماعات ذات الصلة (مثل الاجتماع السنوي بشأن برامجيات ونظم تحليل البيانات الفلكية) ، والجماعات المستخدمة للبرامجيات والمناقشات الخاصة بلوحة الاعلانات والمسائل التي يتكرر السؤال عنها . وعرضت المسائل المتعلقة بالفائدة النسبية لحزم البرامجيات الأربع وقواعد أداء المعدات التي تتيحها والمكتبات المقترنة بها والموارد ذات الصلة بها وكذلك التطبيقات الفلكية العديدة القائمة بالفعل والمحتملة .

الخطوط الطيفية الناتجة عن الابتعاثات التي تصدرها النجوم في منطقة الأوريون

٥٢ - ذكر أنه قد أجري في اطار برنامج تعاوني بين اندونيسيا واليابان البحث عن النجوم المصدرة لخطوط طيف هيدروجين ألفا في منطقة الأوريون باستخدام تلسكوب "كيسو شميت" . وفي مساحة قدرها ٣٠٠ درجة مربعة (١٢ منطقة من سماء كيسو) اكتشف وجود قرابة ٢٠٠ ١ نجم من النجوم وكذلك عدة من الأجسام المصدرة للابتعاثات ، من بينها ما يزيد على ٨٠٠ اكتشفت حديثا . ويبلغ القدر الحدي قرابة V = 17 . وتقع معظم النجوم في نطاق القدر V = 14 - 16 ، مما يعني ضمنا أنها في الغالب من نوع نجوم كوكبة الثور T . وعلى الرغم من أن القدر الحدي لمسح المنطقة الخارجية لم يكن عميقا بقدر عمق المنطقة الداخلية ، فقد أمكن على وجه التقريب تعيين حدود توزيع النجوم المصدرة لخطوط الابتعاثات .

قياس نسبة الانعكاس الطيفي عن بعد لمناطق قمرية مختارة

٥٣ - قدم عرض لدراسة عن اختلاف نسبة الانعكاس الطيفي في المرتفعات الجنوبية من المناطق القمرية تتراوح قيمتها بين ٠٠٠ ٤ و ٠٠٠ ٨ أنغستروم .

٥٤ - وتبلغ ذروة الارسال للمرشحات الخمسة ذات نطاق الترددات الضيقة المستخدمة في القياسات ٠٣٥ ٤ و ٧٦٥ ٤ و ٥٣٨ ٥ و ٦٩٢ ٦ و ٩٢٢ ٧ أنغستروما على التوالي . وصححت شدة مختلف الأطوال الموجية لكل منطقة لتتوافق مع زوايا الاضاءة والرؤية . وغيّر مقياسها للوحدة عند نقطة (λ = 5 835) لامدا = ٥٣٨ ٥ أنغستروما . وأجريت مقارنة بين النسب الطيفية النسبية لانعكاسية مختلف أنواع المساحات وكذلك بين النتائج الحالية والمستنتجة من قبل .

الحواشي

(١) C. Wickramasinghe, ed., Fundamental Studies and Future of Science (University College Cardiff Press, 1984), pp. 377 - 385 .

المرفق

برنامج حلقة العمل

Date/Time	*Subject*	*Speaker/Country/ Organization*
11 January 1996		
0800-0850	Registration	
	Opening session	
0900-0910	Welcoming address by the Chairman of the Board of Governors of the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies	K.K.Y.W. Perera
0910-0925	Address by the Deputy to the Director-General of the United Nations Office at Vienna and Director of the Office for Outer Space Affairs	N. Jasentuliyana
0925-0930	European Space Agency address	V. Hood
0930-0945	Address by the Minister of Science, Technology and Human Resources Development of Sri Lanka	B. Soysa
0945-1000	Keynote address by the Patron of the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies	A. C. Clarke
1000-1030	Theme address by the Director-General of the Institute of Space and Astronautical Science: Space activities in Japan	R. Akiba
1030-1100	**Break**	
	Session 1. Small telescopes: research	
	Chairman: B. Warner (South Africa)	
1100-1130	Russian/Former Soviet Union experience in small telescope usage for professional astronomy and education	N. Bochkarev (Russian Federation)
1130-1200	Small astronomical telescopes for research and education at Helwan, Egypt	M. A. Mosallam Shaltout (Egypt)

Date/Time	*Subject*	*Speaker/Country/ Organization*
1200-1230	Astronomy with small telescopes: the Indian experience	R. K. Kochhar (India)
1230-1300	On the importance of astronomical photometry of variable stars with small telescopes in the Asian region	M. Kitamura (Japan)
1300-1400	**Lunch**	
1400-1430	Spacewatch experience applied to the new telescope in Sri Lanka	T. Gehrels (United States of America)
1500-1530	Astrometry of near-Earth objects using small telescopes	D. Steel (Australia)
1530-1600	Multi-site small-telescope studies of pulsating variable stars	P. Martinez (South Africa)
1600-1615	**Break**	
	Session 2. Small telescopes: research (continued)	
	Chairman: B. Hidayat (Indonesia)	
1615-1645	Searching for and monitoring supernovae	R. Jayawardhana (United States of America)
1645-1715	The 15-cm refractor telescope of the astronomical observatory in the Philippines	B. M. Soriano (Philippines)
1715-1745	New technologies to produce small telescopes with apertures smaller than 1 metre for routine astronomical observations and education	P. Koehler (Germany)
1800-1900	Working Group session: Astronomy in Sri Lanka	
	Chairmen: T. Gehrels (United States of America) D. de Alwis (Sri Lanka) Rapporteur: K.P.S. Chandana Jayaratne (Sri Lanka)	

Date/Time	*Subject*	*Speaker/Country/ Organization*
12 January 1996		
	Session 3. Small telescopes: education	
	Chairman: J. S. Mikhail (Egypt)	
0900-0930	The role of public observatories in astronomical observations	T. Kogure (Japan)
0930-0950	Popularization of astronomy and the general knowledge of the public	B. Hidayat (Indonesia)
0950-1010	Astronomy teaching in a networked world	A. K. Bagchi (Oman)
1010-1020	Use of electronic and print media in Sri Lanka to educate the public and school children on astronomy from grass-root level	K.P.S. Chandana Jayaratne (Sri Lanka)
1020-1030	Basic Space Science education in developing countries	M. Ilyas (Malaysia)
1030-1045	**Break**	
	Session 4. Robotic telescopes and telescope networking	
	Chairman: S. Karunaratne (Sri Lanka)	
1045-1115	The Oriental Robotic Telescope (ORT) Network	F. R. Querci (France)
1115-1145	Robotic astronomical telescopes as ground-based support for satellite projects: the Ondrejov robotic telescope	J. Soldan (Czech Republic)
1145-1215	Asteroseismology with a network of small telescopes	B. Warner (South Africa)
1215-1315	**Lunch**	
1315	Departure to the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies	
1450	Arrival at the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies	

Date/Time	*Subject*	*Speaker/Country/ Organization*
	Session 5. Inauguration of the telescope facility at the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies	
1505	Welcoming address by the Chairman of the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies	K.K.Y.W. Perera
1515	Speech by the Deputy to the Director-General of the United Nations Office at Vienna and Director of the Office for Outer Space Affairs	N. Jasentuliyana
1525	Speech by the Ambassador of Japan	Y. Noguchi
1535	Speech by the Minister for Science, Technology and Human Resources Development of Sri Lanka	B. Soysa
1545:	Presentation of the telescope to the Minister for Science, Technology and Human Resources Development of Sri Lanka by the Ambassador of Japan	
1555	Vote of thanks by the Director of the Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies	S. Karunaratne
1600	**Break**	
	Session 6. Telescope projects	
Chairman: N. C. Wickramasinghe (United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland)		
1615-1645	The large sky area multi-object fibre spectroscopy telescope (LAMOST) project	Y. Chu (China)
1645-1715	Status of the upgrade of the Kottamia telescope in Egypt	P. Koehler (Germany)
1715-1745	Observing facilities of the Max-Planck-Institut für Radioastronomie under the aspect of international cooperation	R. Schwartz (Germany)
1745-1815	The astronomical observatory of Honduras: a project for permanent international cooperation	M. C. Pineda de Carias (Honduras)

Date/Time	*Subject*	*Speaker/Country/ Organization*
1815-1845	The establishment of an astronomical observatory in Colombia	S. Torres (Colombia)
1845-1915	**Break**	
1915	Working Group session: observations and recommendations	
	Chairman: W. Wamsteker (European Space Agency)	
13 January 1996		
	Session 7. The Sun (parallel session)	
	Chairman: H. J. Haubold (United Nations)	
0830-0900	Solar neutrinos: short history and present-day situation	G. T. Zatsepin (Russian Federation)
0900-0930	The solar neutrino problem	H. J. Haubold (United Nations)
0930-1000	Outer planets in the solar system in relation to solar activity	D. Basu (Trinidad and Tobago)
1000-1015	**Break**	
1015-1045	Some results on the solar corona during the solar eclipse of 24 October 1995 at Phan Thiet, Viet Nam	N. Van Nha (Viet Nam)
1045-1115	Properties of neutrinos from supernovae	S. Masood (Pakistan)
	Session 8. Binary stars (parallel session)	
	Chairman: T. Kogure (Japan)	
1115-1145	Cooperative observing programme in binary star research	K. C. Leung (United States of America)
1145-1215	Anomalous gravity darkening and mass loss in semi-detached close binary systems	M. Kitamura (Japan)

Date/Time	*Subject*	*Speaker/Country/ Organization*
1215-1245	International cooperation in RS VCn binary system research	B. Soonthoornthum (Thailand)
1245-1400	**Lunch**	
	Session 9. Cosmology (parallel session)	
	Chairman: Y. Chu (China)	
0830-0900	Cosmological challenges	J. V. Narlikar (India)
0900-0930	X-ray detections of quasars associated with low redshift, active galaxies	H. Arp (Germany)
0930-1000	The quest for the chemical identity of inter-stellar dust	N. C. Wickramasinghe (United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland)
1000-1015	**Break**	
1015-1045	The slow unveiling of active galactic nuclei (AGN)	W. Wamsteker (European Space Agency)
1045-1115	The Galactic Emission Mapping (GEM) project: an international collaboration to survey the galactic radiation emission	S. Torres (Colombia)
1115-1145	Stability of galactic discs	K. Chamcham (Morocco)
1245-1400	**Lunch**	
	Session 10. Presentations on selected topics	
	Chairman: H. J. Haubold (United Nations)	
1400-1430	The importance of archival research from data of modern observatories: evolution since the first United Nations/ESA Workshop (1991-1995)	W. Wamsteker (European Space Agency)
1430-1500	Alternative astronomical software packages	M. R. Perez (United States of America)

Date/Time	*Subject*	*Speaker/Country/ Organization*
1500-1515	Observation of huge globular shape regions of subatomic particles churned up by the Jupiter Shoemaker-Levy 9 impact using the 28 cm reflector telescope and a video camera	K.P.S. Chandana Jayaratne (Sri Lanka)
1515-1530	The Cassegrain telescope at the Department of Meteorology of the University of Moratuwa	G.H.P. Dharmaratna (Sri Lanka)
1530-1545	**Break**	
1545-1600	Star/Sun observations for finding positions in survey and geodesy	S.D.P.J. Dampegama (Sri Lanka)
1600-1615	Emission-line stars in the Orion region	S. D. Wiramihardja (Indonesia)
1615-1630	Remote spectral reflectance of selected lunar grounds	J. S. Mikhail (Egypt)
1630-1730	Working Group session: Adoption of the report Chairman: W. Wamsteker (European Space Agency)	
1730-1800	Closing session S. Karunaratne (Sri Lanka) and N. Jasentuliyana (United Nations)	

Bibliography

Sharing astronomical costs. *Nature* 339:574, 1989.

World institute for astronomy. *Nature* 344:188, 1990.

Radioastronomers hope for world observatory. *Nature* 371:5, 1994.

United Nations/European Space Agency workshops on basic space science. *ESA bulletin* 81:18-21, 1995.

- - - - -